

***IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE***

Applicant: Youichi OSHIMI et al.  
Title: FUEL PROPERTIES ESTIMATION FOR  
INTERNAL COMBUSTION ENGINE  
Appl. No.: Unassigned  
Filing Date: **MAR 03 2004**  
Examiner: Unassigned  
Art Unit: Unassigned

**CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY**

Commissioner for Patents  
PO Box 1450  
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign application:

- JAPANESE Patent Application No. 2003-073062 filed 03/18/2003.

Respectfully submitted,

Date MAR 03 2004

By 

FOLEY & LARDNER LLP  
Customer Number: 22428  
Telephone: (202) 672-5414  
Facsimile: (202) 672-5399

Richard L. Schwaab  
Attorney for Applicant  
Registration No. 25,479

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 3 年    3 月 1 8 日  
Date of Application:

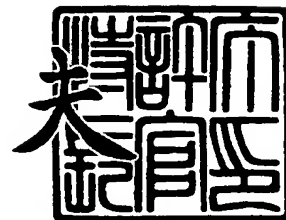
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 3 - 0 7 3 0 6 2  
Application Number:  
[ST. 10/C] :                      [ J P 2 0 0 3 - 0 7 3 0 6 2 ]

出      願      人                      日 産 自 動 車 株 式 有 限 公 司  
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 2 月 1 2 日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康



【書類名】 特許願

【整理番号】 NM02-02134

【提出日】 平成15年 3月18日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F02B 39/00

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会  
社内

    【氏名】 押味 陽一

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会  
社内

    【氏名】 安倍 和彦

【特許出願人】

    【識別番号】 000003997

    【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地

    【氏名又は名称】 日産自動車株式会社

    【代表者】 カルロス ゴーン

【代理人】

    【識別番号】 100062199

    【住所又は居所】 東京都中央区明石町 1 番 2 9 号 掖済会ビル 志賀内外  
国特許事務所

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 志賀 富士弥

    【電話番号】 03-3545-2251

【選任した代理人】

    【識別番号】 100096459

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 橋本 剛

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100086232

【弁理士】

【氏名又は名称】 小林 博通

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100092613

【弁理士】

【氏名又は名称】 富岡 潔

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 010607

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9707561

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 内燃機関の燃料性状推定装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 空燃比センサの出力に基づいて燃料内の単一組成分濃度推定を行う内燃機関の燃料性状推定装置において、

エンジン始動後の所定期間に、複数回の燃料性状推定を実施することを特徴とする内燃機関の燃料性状推定装置。

【請求項 2】 上記内燃機関は、上記空燃比センサの出力に基づいた空燃比制御が行われるものであり、燃料タンク内の燃料が燃料配管を介して燃料噴射弁から上記内燃機関に噴射供給されるものであって、

1 回目の燃料性状推定は、燃料噴射弁から噴射される燃料が始動時に燃料タンク内にあった燃料に略切り替わった時期に実施され、

2 回目の燃料性状推定は、空燃比制御に影響のある外乱が治まった時期に実施されることを特徴とする請求項 1 に記載の内燃機関の燃料性状推定装置。

【請求項 3】 エンジン始動後の燃料噴射積算量が予め設定された所定値 1 になった時点で上記 1 回目の燃料性状推定を実施すると共に、エンジン始動後の燃料噴射積算量が予め設定された所定値 2 になった時点で上記 2 回目の燃料性状推定を実施するものであって、

上記所定値 1 は、燃料噴射弁から噴射された燃料の燃料性状が燃料タンク内の燃料性状に略 80% 切り替わる時期をエンジン始動後の燃料噴射積算量に換算したものであり、

上記所定値 2 は、空燃比制御に影響のある外乱が治まった時期をエンジン始動後の燃料噴射積算量に換算したものであることを特徴とする請求項 2 に記載の内燃機関の燃料性状推定装置。

【請求項 4】 エンジン始動後、予め設定された所定時間が経過したときに、上記 2 回目の燃料性状推定が実施されることを特徴とする請求項 2 に記載の内燃機関の燃料性状推定装置。

【請求項 5】 単一組成分濃度とは、燃料内のアルコール濃度であることを特徴とする請求項 1～4 のいずれかに記載の内燃機関の燃料性状推定装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、内燃機関の燃料性状推定装置に関する。

**【0002】****【従来の技術】**

ガソリンの他にアルコールとガソリンの各種組成の混合燃料でも走行可能な、いわゆるフレキシブルフューエルビークル（FFV）と言われる自動車がある。

**【0003】**

このようなフレキシブルフューエルビークルとしては、燃料内のアルコール濃度を検出するアルコール濃度センサを備えるとともに、燃料を給油した際にはエンジンの始動前に燃料ポンプを作動させることによって、燃料内のアルコール濃度を均一化させるようにし、良好なエンジン性能を得られるようにしたものが従来から知られている（特許文献1参照）。

**【0004】****【特許文献1】**

特開平6-229340号公報（第1-3頁、第1図及び第2図）

ところで、燃料内のアルコール濃度をアルコール濃度センサで検出する場合には、アルコール濃度センサを設ける必要がありコストアップするという問題があり、エンジンの排気空燃比を検出する空燃比センサの出力信号に基づいて、燃料内のアルコール濃度を推定する技術も知られている。

**【0005】****【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、空燃比センサの出力信号に基づいて、燃料内のアルコール濃度を推定する場合には、燃料内のアルコール濃度を推定するときに、エバポパージを停止しなければならない等、他性能に跳ね返りがあるため、アルコール濃度推定は出来得る限り少ない回数・頻度で行いたいという要求がある。また、エンジンの始動直後にアルコール濃度推定を実施すると、給油後の燃料輸送遅れ等により本来のアルコール濃度が推定できない虞がある。さらに、給油後の燃料輸送遅

れ等を考慮して、アルコール濃度推定の時期を遅らせると、アルコール濃度推定を実施する前に、ドライバーがエンジン停止を行う可能性が高くなり、次回始動時に、始動不良、排気の悪化を招く虞がある。

#### 【0006】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明の内燃機関の燃料性状推定装置は、エンジン始動後の所定期間に、複数の燃料性状推定を実施することを特徴としている。

#### 【0007】

##### 【発明の効果】

本発明によれば、燃料の単一組成成分濃度推定を行う頻度を確保することができ、始動不良や排気悪化を防止することができる。

#### 【0008】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の一実施例を図面に基づいて詳細に説明する。

#### 【0009】

図1は、本発明の一実施形態に係る内燃機関の燃料性状推定装置の概略構成を示している。尚、本実施形態における内燃機関は、ガソリンの他にアルコールとガソリンの各種組成の混合燃料も使用可能なものであって、いわゆるフレキシブルフューエルビークル（FFV）に適用されるものである。

#### 【0010】

エンジン本体1の燃焼室2には、吸気弁3を介して吸気通路4が接続されていると共に、排気弁5を介して排気通路6が接続されている。

#### 【0011】

吸気通路4には、エアクリーナ7、吸入空気量を検出するエアフローメータ8、吸入空気量を制御するスロットル弁9及び吸気中に燃料を噴射供給する燃料噴射弁10が配設されている。

#### 【0012】

燃料噴射弁10は、エンジンコントロールユニット11（以下、ECUと記す）からの噴射指令信号により運転条件に応じて所定の空燃比となるよう吸気中に

燃料を噴射供給しているものであって、燃料ポンプ 12 及び燃料配管 13 を介して燃料タンク 14 に接続されている。ここで、燃料ポンプ 12 は ECU 11 によって制御されている。

#### 【0013】

排気通路 6 には、排気中の酸素濃度を検出する空燃比センサとしての酸素濃度センサ 15 と、排気浄化用の三元触媒 16、16 が配設されている。

#### 【0014】

三元触媒 16 は理論空燃比を中心とするいわゆるウィンドウに空燃比がある場合に最大の転化効率をもって排気中の NO<sub>x</sub>、HC、CO を同時に浄化できるため、ECU 11 では、三元触媒 16、16 上流側に設けた酸素濃度センサ 15 からの出力に基づいて排気空燃比が上記のウィンドウの範囲内で変動するように空燃比のフィードバック制御を行う。

#### 【0015】

また、ECU 11 には、エンジン本体 1 の冷却水温度を検知する水温センサ 17、エンジン回転数を検出するクランク角センサ 18、吸気通路 4 内の吸気圧及び吸気温を検出する吸気圧・吸気温センサ 19 及びアクセルペダルの踏み込み量を検出するアクセル開度センサ 20、外気温を検知する外気温センサ 21 及び車両速度を検知する車速センサ 22 からの信号が入力されていると共に、イグニッションキースイッチ 23 の ON・OFF 信号が入力されている。

#### 【0016】

尚、図 1 中の 24 は、ECU 11 によって制御されるパワートランジスタ内蔵の点火コイル、25 は点火プラグである。

#### 【0017】

ここで、エンジン運転中において、燃料の一部がシリンダの内壁面に付着し、ピストンとシリンダとの隙間から漏れだしてエンジンオイルを希釈するいわゆるオイル希釈が発生すると、燃焼室 2 内で燃焼する燃料量が減少することとなり、空燃比が過度に希薄（エアリッチ）となって、運転性や排気性能の悪影響を及ぼす虞がある。また、オイル希釈によりエンジンオイルを希釈している燃料が、エンジンオイルから蒸発し、ブローバイシステム等から吸気系に吸入されると、空燃



比が過度に過濃（燃料リッチ）となって、運転性や排気性能の悪影響を及ぼす虞がある。

#### 【0018】

まず、この燃料性状推定装置では、オイル希釈によりエンジンオイルに混入したオイル希釈燃料量  $OF$  を以下の手順により推定する。

#### 【0019】

図2に示すフローチャートは、所定時間毎に実行されるものであって、オイル希釈燃料量  $OF$  を求める全体のフローチャートを示している。

#### 【0020】

第1サブルーティン（詳細は後述）からなるステップ1（以下、単にSと表記する）では、オイル希釈燃料量の増加量  $A$  を算出する。

#### 【0021】

第2サブルーティン（詳細は後述）からなるS2では、オイル希釈燃料量の減少割合  $B$  を算出する。

#### 【0022】

S3では、オイル希釈燃料量の増加量  $A$  と、オイル希釈燃料量の減少割合  $B$  とを用いて、オイル希釈燃料量の変化量  $COF$  を算出する。ここで  $OF_{n-1}$  は、前回算出されたオイル希釈燃料量である。そして、S4にて、オイル希釈燃料量  $OF$  を算出する。

#### 【0023】

図3に、上述した第1サブルーティン内の制御の流れを示す。

#### 【0024】

S11では、MOFDマップ（後述）を参照し、増加量  $A$  の増加率である燃料落ち割合  $C$  を算出する。図4に、MOFDマップの特性例を示す。このMOFDマップは、エンジン温度としてのシリンダ壁温  $TC$ （詳細は後述する）とエンジン回転数  $Ne$  とから、燃料落ち割合  $C$  を算出するものであって、エンジン回転数が低いほど燃料落ち割合  $C$  は大きくなり、また、シリンダ壁温  $TC$  が低いほど燃料落ち割合  $C$  は大きくなっている。これは、エンジンが低回転では、ガス流動が小さくなり、燃料の気化微粒化が悪く、壁面に燃料が付着し易くなると考えられ

るためである。また、シリンダ壁温  $T_C$  に関しては、燃料の揮発特性による。

#### 【0025】

S12では、負荷補正テーブル（後述）を参照し、負荷補正率  $D$  を算出する。図5に、負荷補正テーブルの特性例を示す。負荷補正テーブルは、エンジン負荷としてエアフローメータ8の出力より得られる吸入空気量  $Q_a$  とエンジン回転数  $N_e$  とから求まる基本噴射量  $T_p$ （後述）から負荷補正率  $D$  を算出するものであって、高負荷ほど燃焼室2での燃料の未燃分割合が多いため、負荷補正率  $D$  は大きな値となる。これは圧力により燃料揮発性が変わることが影響すると考えられるためである。

#### 【0026】

S13では、燃料落ち割合  $C$ 、負荷補正率  $D$ 、エンジン回転数  $N_e$  及びエンジン負荷としてエンジンの運転状態によって決定される燃料噴射量  $T_e$  を用いて増加量  $A$  を算出する。

#### 【0027】

図6に、上述した第2サブルーティン内の制御の流れを示す。この第2サブルーティンでは、S21にて、MOFUマップ（後述）を参照して、エンジンオイルからのオイル希釈燃料の蒸発率である減少割合  $B$  を算出する。図7に、MOFUマップの特性例を示す。このMOFUマップは、オイル温度  $T_O$  とエンジン回転数  $N_e$  とから減少割合  $B$  を算出するものである。減少割合とオイル温度  $T_O$  との相関性は、燃料の揮発性により、オイル温度  $T_O$  が高いほど減少割合  $B$  が大きくなる。また、減少割合とエンジン回転数  $N_e$  との相関性は、オイルポンプによるオイルの循環攪拌や、クランクシャフトのカウンターウェイトによるオイル攪拌により、エンジンオイル内の燃料の蒸発が促進されされることから、エンジン回転数  $N_e$  が高いほど減少割合  $B$  が大きくなる。

#### 【0028】

次に、増加量  $A$  を算出する際に用いるシリンダ壁温  $T_C$  の予測制御フローを図8に示す。

#### 【0029】

まず、S31にて、エンジン始動時もしくはECU11の初回通電時であるか

否かを判定し、エンジン始動時もしくは ECU 11 の初回通電時のいずれかの場合には、S 3 2 に進み、シリンダ壁温 TC の初期値  $TC_0$  の値をエンジンの冷却水温  $T_w$  と同値として、次の演算での温度上昇に備えることとする。

#### 【0030】

S 3 1 にて、エンジン始動時もしくは ECU 11 の初回通電時のいずれかでもない判定されると S 3 3 に進み、エンジンが燃料カット中であるか否かを判定し、エンジンが燃料カット中であれば S 3 4 に進み、エンジンが燃料カット中でないならば S 3 5 に進む。

#### 【0031】

エンジンが燃料カット中であれば、シリンダ壁温 TC は、エンジン冷却水温  $T_w$  に向け収束するので、S 3 4 にて、エンジン冷却水温  $T_w$  からの温度上昇分平衡温度 TCH をゼロとする ( $TCH = 0$ )。

#### 【0032】

一方、エンジンが燃料カット中でなければ、S 3 5 にて、MTCH マップ（後述）を参照して、シリンダ壁温 TC とエンジン冷却水温  $T_w$  との温度差である温度上昇分平衡温度 TCH を算出する。図 9 に、MTCH マップの特性例を示す。この MTCH マップは、エンジン回転数  $N_e$  と基本噴射量  $T_p$  とを用いて温度上昇分平衡温度 TCH を算出するものである。温度上昇分平衡温度 TCH は、燃焼温度と強い相関があるので、エンジン回転数  $N_e$  が高く、基本噴射量  $T_p$  すなわちエンジン負荷が高いほど高い値となる。

#### 【0033】

S 3 6 では、KTC マップ（後述）を参照して温度の時定数に相当する温度変化割合 KTC を算出する。図 10 に、KTC マップの特性例を示す。この KTC マップは、エンジン回転数  $N_e$  と基本噴射量  $T_p$  を用いて温度変化割合 KTC を算出するものである。温度変化割合 KTC は、シリンダ壁への伝熱はガス流速が支配的なのでエンジン回転数  $N_e$  の影響が大きく、基本噴射量  $T_p$  すなわちエンジン負荷に対しても圧力による伝熱の影響で感度を持っている。つまり、温度変化割合 KTC は、エンジン回転数  $N_e$  が高く、基本噴射量  $T_p$  が高いほど大きな値となる。

## 【0034】

尚、本実施形態では、温度上昇分平衡温度  $TCH$  と温度変化割合  $KTC$  とを、エンジン回転数  $Ne$  と基本噴射量  $Tp$  とを割り付けたマップから算出する方式を提示したが、精度要求が低いならエアフローメータからの検出信号である吸入空気量  $Qa$  を割り付けた算出テーブルをそれぞれ用意し、これら算出テーブルを用いて求めるようにしてもよい。

## 【0035】

次に、S37にて、温度上昇分平衡温度  $TCH$  と温度変化割合  $KTC$  から時々刻々の予測温度  $DT C$  を求める。この予測温度  $DT C$  は、エンジン冷却水温  $Tw$  との温度差であって、 $DT C_n = DT C_{n-1} + (TCH - DT C_{n-1}) \times KTC$  で表される。この式は、一時遅れの式であり、温度上昇分平衡温度  $TCH$  に対して、予測温度  $DT C$  を一時遅れで追従させるものである。一時遅れとしたのは、熱の逃げとのバランスにより理論上も割合一定で変わると考えられることからで、発明者らが実測した経験のあるバルブ温度の上昇波形と同じであるとみなした。尚、 $DT C_{n-1}$  は前回計算時の予測温度である。

## 【0036】

そして、S38にて、エンジン冷却水温  $Tw$  に、S37で算出した予測温度  $DT C_n$  を加えた値をシリンダ壁温  $TC_n$  とし、シリンダ壁温  $TC$  の予測を終了する。すなわち、温度上昇分平衡温度  $TCH$  及び予測温度  $DT C$  は、エンジン冷却水温  $Tw$  からの温度上昇量であるため、最後にエンジン冷却水温  $Tw$  を加算するのである。

## 【0037】

尚、本実施形態では、シリンダ壁温  $TC$  を予測する例を示したが、これは安い原価でシステムを提供するためであり、温度センサをシリンダに埋め込んで直接シリンダ壁の温度を検出しても差し支えはないし、その方が精度が高いものとなる。

## 【0038】

次に、上述した図7のMOFUマップを用いてオイル減少割合  $B$  を算出する際に用いるオイル温度  $TO$  の予測制御フローを図11に示す。

## 【0039】

S41にて、エンジン始動時もしくはECU11の初回通電時であるか否かを判定し、エンジン始動時もしくはECU11の初回通電時のいずれかの場合には、S42に進み、 $TO_0$ の値をエンジンの冷却水温 $T_w$ と同値とする。

## 【0040】

S41にて、エンジン始動時もしくはECU11の初回通電時のいずれかでもないと判定されるとS43に進む。

## 【0041】

S43では、エンジンオイルとエンジン冷却水との熱流分 $TTW$ を、エンジン冷却水温度 $T_w$ と、 $TTWS$ と、前回計算時のオイル温度 $TO_{n-1}$ と、を用いて算出する。 $TTW_n = (T_w - TO_{n-1}) \times TTWS$ 。つまり、伝熱量は温度差と比例し、流速の関数であるので、エンジン回転数 $Ne$ から求めた $TTWS$ を乗算して求めるものである。

## 【0042】

図12は、 $TTWS$ の算出テーブルの特性例を示している。 $TTWS$ は、エンジン回転数 $Ne$ に比例して大きな値となる。ここで、 $TTWS$ を算出する際にエンジン回転数 $Ne$ を用いたのは、エンジン冷却水またはエンジン冷却水に接するシリンダブロック、シリンダヘッドと、エンジンオイルとの間に伝熱は、オイルポンプを回すエンジン回転数 $Ne$ と比例するからである。また、オイルパンを伝わってくる分もあるが、それは、図12の特性に適宜下駄を履かせることで対応できる。

## 【0043】

S44では、燃焼との熱流分 $TTC$ を、エンジン冷却水温度 $T_w$ と、 $TTCT$ 及び $TTCN$ とを用いて算出する。 $TTC_n = (TTCT - TO_{n-1}) \times TTCN$ 。

## 【0044】

ここで、図13は $TTCT$ の算出テーブルの特性例を示し、図14は $TTCN$ の算出テーブルの特性例を示している。 $TTCT$ は、ピストンシリンダ壁の温度であり、燃焼温度と関係するので燃料噴射量 $Te$ とエンジン回転数 $Ne$ との積を

用いて、図13の算出テーブルから求める。 $TT C_N$ は伝熱のためのエンジンオイル流速で、エンジン回転数 $N_e$ を用いて図14の算出テーブルから求める。

#### 【0045】

S45では、外気への放熱分 $TTA$ を算出する。 $TTA_n = (TO_{n-1} - T_a) \times TTAVSP$ 。 $T_a$ は外気温センサ21の出力信号で外気温度、 $TTAVSP$ は車速センサ22の出力信号 $VSP$ （車速）から求める伝熱のための流速である。図15は $TTAVSP$ の算出テーブルの特性例を示している。

#### 【0046】

そして、S46にて、オイル温度 $TO_n$ を算出する。 $TO_n = TO_{n-1} + TTW_n + TT C_n - TTA_n$ 。つまり、S46に示すオイル温度 $TO_n$ を算出する式は、エンジンオイルが、エンジン冷却水と燃焼によりピストンシリンダで暖められ、走行風（とエンジン冷却水）で冷却される現象をモデリングした式である。

#### 【0047】

このように求めたオイル温度 $TO$ を、オイル希釈燃料の蒸発計算に用いる。

#### 【0048】

尚、本実施形態では、オイル温度 $TO$ を予測する例を示したが、これは安い原価でシステムを提供するためであり、エンジンオイルの温度を温度センサで直接検出するようにしても差し支えはないし、その方が精度が高いものとなる。

#### 【0049】

また、この実施形態においては、オイルパンを冷やすのは外気温度 $T_a$ とし、ラジエーターからの温風は無視したが、ラジエーターからの温風が多く当たる車両の場合には、ラジエーターからの温風を考慮して $T_a$ を補正して用いれば精度を上げることが可能である。

#### 【0050】

アルコールを含む燃料は、通常のカソリン（混合燃料）に対してC（炭素）原子の含有量が異なるため、同一の当量比を得るには大きな噴射量が要求されることになり、アルコールとカソリンの混合燃料をエンジンに供給するにあたっては、燃料内のアルコール濃度に従って燃料噴射量を調整する必要がある。

#### 【0051】

そこで、酸素濃度センサ 15 の検出値を利用して、可及的速やかに、かつ精度良く燃料内の単一組成成分濃度としてアルコール濃度を予測する。

#### 【0052】

図 16 は、アルコール濃度推定の制御の流れを示すフローチャートである。

#### 【0053】

S 51 で、酸素濃度センサ 15 の出力信号を基に算出された空燃比フィードバック補正係数  $\alpha$  を読み込む。

#### 【0054】

S 52 では、学習条件が成立しているか否かを判定し、学習条件が成立している場合には、S 53 に進み、各運転領域毎の  $\alpha_m$  算出マップのマップ値の書き換えを行う。学習条件が成立していない場合には、各  $\alpha_m$  マップ値のマップ値の書き換えを行わずに S 54 に進む。ここで、 $\alpha_m$  は上記  $\alpha$  に基づいて算出される空燃比学習補正係数である。また、空燃比フィードバック補正係数  $\alpha$  及び空燃比学習補正係数  $\alpha_m$  の算出方法は、公知のいかなる算出方法でも使用可能であるため、これらの算出方法についての詳細な説明は省略する。

#### 【0055】

S 54 では、現在の各運転領域毎の  $\alpha_m$  マップを参照し、各運転領域毎の  $\alpha_m$  を求める。

#### 【0056】

S 55 では、上述した図 2 のフローチャートで算出されたオイル希釈燃料量 OF が所定の推定許可希釈量 LOF # より少ないかどうかを判定し、オイル希釈燃料量 OF が所定の推定許可希釈量 LOF # よりも少ない場合には、エンジンオイルからの蒸発燃料の影響が少ないとみなして S 56 に進み、そうでない（多い）場合にはアルコール濃度を推定せずに終了する本フローを終了する。

#### 【0057】

S 56 では、上述した図 2 のフローチャートで算出された変化量 COF の絶対値が所定の推定許可希釈変化量 LCOF # より少ないかどうかを判定し、変化量 COF の絶対値が所定の推定許可希釈変化量 LCOF # より少ない場合には、エンジンオイルからの蒸発燃料の影響が少ないとみなして S 57 に進み、そうで

ない(多い)場合にはアルコール濃度を推定せずに終了する本フローを終了する。

#### 【0058】

S57では、アルコール濃度推定を行うに当たっての他許可条件が成立しているか否かを判定する。本実施形態においては、エンジン冷却水温、エンジン始動後時間、空燃比学習制御の進行状況、給油履歴などの条件が整った場合にS58に進み、そうでない場合にはアルコール濃度を推定せずに終了する本フローを終了する。

#### 【0059】

S58では、アルコール濃度推定の許可条件であるアルコール濃度推定許可フラグ、すなわち  $fALCKOU1$  及び  $fALCKOU2$  を読み込む。 $fALCKOU1$  及び  $fALCKOU2$  は、後述する図18のフローチャートにしたがって決定されるものであって、詳細についても後述する。

#### 【0060】

S59では、 $fALCKOU2 = 1$  であるか否かを判定し、 $fALCKOU2 = 1$  であれば61に進み、 $fALCKOU2 \neq 1$  すなわち  $fALCKOU2 = 0$  であればS60に進む。

#### 【0061】

S60では、 $fALCKOU1 = 1$  であるか否かを判定し、 $fALCKOU1 = 1$  であればS61に進み、 $fALCKOU1 \neq 1$  すなわち  $fALCKOU1 = 0$  であれば、アルコール濃度推定を行わずに本フローを終了する。

#### 【0062】

つまり、 $fALCKOU1 = 1$  もしくは  $fALCKOU2 = 1$  の場合にのみS61に進み、アルコール濃度推定が実行されることになる。

#### 【0063】

S61では、各運転領域別の  $\alpha m$  のうち代表的な回転負荷領域の  $\alpha m$  の平均値を計算する。すなわち4領域程度の  $\alpha m$  の平均値を算出し、その結果を用い、図17に示すテーブルからアルコール濃度を算出する。ここで、上述した4領域は、エンジンとしての使用頻度の比較的高い領域で、あまり小さな吸入空気量でな



い領域を選択しているが、これは学習の頻度を確保し、例えばエンジンオイルから蒸発するオイル希釈燃料の影響を受けにくい比較的大きな空気量領域を選択するものである。

#### 【0064】

また、図17においては、 $\alpha m$ の平均値に対して、アルコール濃度は不感帯を持つ特性となっているが、これは、ガソリンを入れられた場合や、いつも規格品のブレンド燃料（ガソリン－アルコール燃料）を入れられた場合は、安定した制御値（制御定数）を用いるために設定した特性である。ここで、上記制御値とは、点火時期関連、燃料の壁流補正関連、いわゆる $\lambda$ コントロールの3元点調整定数、冷機増量関連等が挙げられ、これら変動するとエミッションの再現性が悪くなるため不感帯としたものである。

#### 【0065】

図18は、上述した $fALCKOU1$ 及び $fALCKOU2$ の値が「0」であるか「1」であるかを判定する制御の流れを示すフローチャートであり、所定時間毎に実行される。

#### 【0066】

S71では、上述した図16の制御によりアルコール濃度推定が実行されたとき、 $fALCKOU1$ 及び $fALCKOU2$ の値をそれぞれクリアー、すなわちそれぞれ「0」の値に設定する。（但し、 $fALCKOU1$ 及び $fALCKOU2$ の電源投入時の初期値は、それぞれ0である。）

S72では、燃料噴射弁10の噴射パルスを積算することでエンジン始動後の噴射パルス積算量を算出し、この噴射パルス積算量を基にエンジン始動後の燃料噴射積算量を算出する。

#### 【0067】

燃料タンク14内では新旧の燃料の混合が容易なため、旧燃料（燃料タンク14内の燃料）とは異なるアルコール濃度の新燃料（給油する燃料）を給油しても、燃料タンク14内の燃料のアルコール濃度は給油と同時に均一になると考えてよい。しかし、給油時に燃料配管13内に残った燃料は、新燃料とは容易に混合されないため、給油後のエンジン始動時に燃料噴射弁10から噴射される燃料の

アルコール濃度は、燃料配管 13 内に残った旧燃料が燃料噴射によって押し出されていくことによって、新旧の燃料が混合した燃料タンク 14 内の燃料のアルコール濃度に徐々に変化していく。つまり、燃料配管 13 内に残った燃料が燃料噴射により消費されるまでの間は、燃料タンク 14 内の燃料に切り替わらない。すなわち、燃料配管 13 内に残った燃料による輸送遅れ分があるため、これらの燃料が消費されるまでアルコール濃度は切り替わらない。そこで、噴射パルスの積算量から燃料配管 13 内の燃料消費の進み具合を知るのである。

#### 【0068】

尚、噴射パルスは、クランク角センサ 18 からのエンジン回転数と、エアフローメータ 8 からの吸入空気量に応じて算出されるものである。

#### 【0069】

S73 では、所定値 1 及び所定値 2 を読み込む。これら所定値 1 及び所定値 2 は、実験適合によって得られるものであって、燃料配管 13 のレイアウト等によって決定され、所定値 1 < 所定値 2 の関係を有する。

#### 【0070】

所定値 1 は、燃料噴射弁 10 から噴射された燃料のアルコール濃度が、燃料配管 13 内に残った燃料のアルコール濃度から、燃料タンク 14 内の燃料のアルコール濃度に略 80% 切り替わる時期をエンジン始動後の燃料噴射積算量に換算したものである。

#### 【0071】

所定値 2 は、燃料噴射弁 10 から噴射された燃料のアルコール濃度が、燃料配管 13 内に残った燃料のアルコール濃度から、燃料タンク 14 内の燃料のアルコール濃度に切り替わりエンジンの空燃比制御に影響のある外乱が治まった時期、すなわち、ブローバイガス、燃料の壁流等の外乱影響が無くなった時期をエンジン始動後の燃料噴射積算量に換算したものである。

#### 【0072】

S74 では、後述する S77 で  $fALCKOU1 = 1$  を経験したことがなければ S75 へ進み、後述する S77 で  $fALCKOU1 = 1$  を経験したことがあれば S78 に進む。

## 【0073】

S75では、S72で算出した燃料噴射積算量とS73で読み込んだ所定値1とを比較し、燃料噴射積算量 $\geq$ 所定値1であればS77に進みfALCKOU1=1として、S78に進む。一方、S75で、燃料噴射積算量 $\geq$ 所定値1でなければS76へ進みfALCKOU1=0とし、さらにS81に進んでfALCKOU2=0として終了する。

## 【0074】

S78では、後述するS80でfALCKOU2=1を経験したことがなければS79へ進み、後述するS80でfALCKOU2=1を経験したことがあればそのまま終了する。

## 【0075】

S79では、S72で算出した燃料噴射積算量とS73で読み込んだ所定値2とを比較し、燃料噴射積算量 $\geq$ 所定値2であればS80に進みfALCKOU2=1として終了する。一方、S79で、燃料噴射積算量 $\geq$ 所定値2でなければ、S81に進んでfALCKOU2=0として終了する。

## 【0076】

図19は、fALCKOU1及びfALCKOU2のフラグ判定によって実施される燃料内のアルコール濃度推定の実施時期を模式的に示した説明図であって、ガソリン燃料（アルコール濃度0%）にいわゆるE85燃料（エタノール濃度85%）を給油した場合を例示したものである。

## 【0077】

エンジン始動後、燃料噴射弁10から燃料が噴射されていくにしたがい、噴射される燃料のアルコール濃度は、燃料タンク14内の燃料のアルコール濃度に徐々に変化していく。燃料タンク14内の燃料のアルコール濃度を85%とし、燃料配管13内に残った燃料のアルコール濃度を0%とすれば、所定値1は、噴射される燃料のアルコール濃度が $(85 \times 0.8)\%$ 、すなわち燃料タンク14内の燃料の燃料性状に噴射される燃料の燃料性状が略80%切り替わった時期に相当する。

## 【0078】

所定値 2 は、エンジンの空燃比制御に影響のある外乱が治まった時期、すなわち、ブローバイガス、壁流等の外乱影響が無くなった時期をエンジン始動後の燃料噴射積算量に換算したものであって、この時点で燃料噴射弁 10 から噴射される燃料のアルコール濃度は、燃料タンク 14 内の燃料のアルコール濃度と概ね一致する。

#### 【0079】

以上説明したきたように、燃料噴射弁 10 から噴射された燃料のアルコール濃度が、燃料配管 13 内に残った燃料のアルコール濃度から、燃料タンク 14 内の燃料のアルコール濃度に略 80% 切り替わる時期に、エンジン始動後の 1 回目のアルコール濃度推定を実施し、燃料噴射弁 10 から噴射された燃料のアルコール濃度が、燃料配管 13 内に残った燃料のアルコール濃度から、燃料タンク 14 内の燃料のアルコール濃度に切り替わりエンジンの空燃比制御に影響のある外乱が治まった時期にエンジン始動後の 2 回目のアルコール濃度推定を実施することにより、1 回目のアルコール濃度推定により、燃料噴射弁 10 から噴射される燃料の実際のアルコール濃度と推定されたアルコール濃度との偏差を小さくすることができ、2 回目のアルコール濃度推定により、より正確なアルコール濃度を推定することができるので、始動不良や排気悪化を防止することができる。

#### 【0080】

また、エンジン始動後の燃料噴射積算量を基に、アルコール濃度推定の実施時期を決定しているので、燃料噴射量が変化した場合においても、燃料配管内の輸送遅れを考慮でき、推定されたアルコール濃度の精度を向上させることができ、始動不良や排気悪化を防止することができる。

#### 【0081】

尚、2 回目のアルコール濃度推定は、燃料噴射弁 10 から噴射される燃料が燃料タンク 14 内の燃料に切り替わった後に実施されるので、燃料噴射積算量ではなく、エンジン始動後所定時間経過したときに 2 回目のアルコール濃度推定を実施するようにしてもよい。

#### 【0082】

上記実施形態から把握し得る本発明の技術的思想について、その効果とともに

列記する。

【0083】

(1) 内燃機関の燃料性状推定装置は、空燃比センサの出力に基づいて燃料内の単一組成分濃度推定を行うものであって、エンジン始動後の所定期間に、複数回の燃料性状推定を実施する。これによって、燃料の単一組成分濃度推定を行う頻度を確保することができ、始動不良や排気悪化を防止することができる。

【0084】

(2) 上記(1)に記載の内燃機関の燃料性状推定装置において、上記内燃機関は、上記空燃比センサの出力に基づいた空燃比制御が行われるものであり、燃料タンク内の燃料が燃料配管を介して燃料噴射弁から上記内燃機関に噴射供給されるものであって、1回目の燃料性状推定は、燃料噴射弁から噴射される燃料が始動時に燃料タンク内にあった燃料に略切り替わった時期に実施され、2回目の燃料性状推定は、空燃比制御に影響のある外乱が治まった時期に実施される。これによって、1回目の単一組成分濃度推定により、燃料噴射弁から噴射される燃料の実際の単一組成分濃度と推定された単一組成分濃度との偏差を小さくすることができ、2回目の単一組成分濃度推定により、より正確な単一組成分濃度を推定することができるので、始動不良や排気悪化を防止することができる。

【0085】

(3) より具体的には、上記(2)に記載の内燃機関の燃料性状推定装置において、エンジン始動後の燃料噴射積算量が予め設定された所定値1になった時点で上記1回目の燃料性状推定を実施すると共に、エンジン始動後の燃料噴射積算量が予め設定された所定値2になった時点で上記2回目の燃料性状推定を実施するものであって、上記所定値1は、燃料噴射弁から噴射された燃料の燃料性状が燃料タンク内の燃料性状に略80%切り替わる時期をエンジン始動後の燃料噴射積算量に換算したものであり、上記所定値2は、空燃比制御に影響のある外乱が治まった時期をエンジン始動後の燃料噴射積算量に換算したものである。

【0086】

(4) より具体的には、上記(2)に記載の内燃機関の燃料性状推定装置において、エンジン始動後、予め設定された所定時間が経過したときに、上記2回

目の燃料性状推定が実施される。

【0087】

(5) 上記(1)～(4)のいずれかに記載の内燃機関の燃料性状推定装置において、単一組成分濃度とは、燃料内のアルコール濃度である。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施形態に係る内燃機関の燃料性状推定装置の概略構成を示す説明図。

【図2】

オイル希釈燃料量を算出する制御の流れを示すフローチャート。

【図3】

図2の第1サブルーティンの制御の流れを示すフローチャート。

【図4】

MOFDマップの特性例を示す説明図。

【図5】

負荷補正テーブルの特性例を示す説明図。

【図6】

図2の第2サブルーティンの制御の流れを示すフローチャート。

【図7】

MOFUマップの特性例を示す説明図。

【図8】

シリンダ壁温TCの予測制御を示すフローチャート。

【図9】

MTCHマップの特性例を示す説明図。

【図10】

KTCマップの特性例を示す説明図。

【図11】

オイル温度TOの予測制御を示すフローチャート。

【図12】

TTWS 算出テーブルの特性例を示す説明図。

【図 13】

TTCT 算出テーブルの特性例を示す説明図。

【図 14】

TTCN 算出テーブルの特性例を示す説明図。

【図 15】

TTAVSP 算出テーブルの特性例を示す説明図。

【図 16】

燃料内のアルコール濃度を推定する制御の流れを示すフローチャート。

【図 17】

アルコール濃度算出テーブルの特性例を示す説明図。

【図 18】

fALCKOU1 及び fALCKOU2 の値が「0」であるか「1」であるかを判定する制御の流れを示すフローチャート。

【図 19】

アルコール濃度推定の実施時期を模式的に示した説明図。

【符号の説明】

1…エンジン本体

10…燃料噴射弁

11…エンジンコントロールユニット (ECU)

12…燃料ポンプ

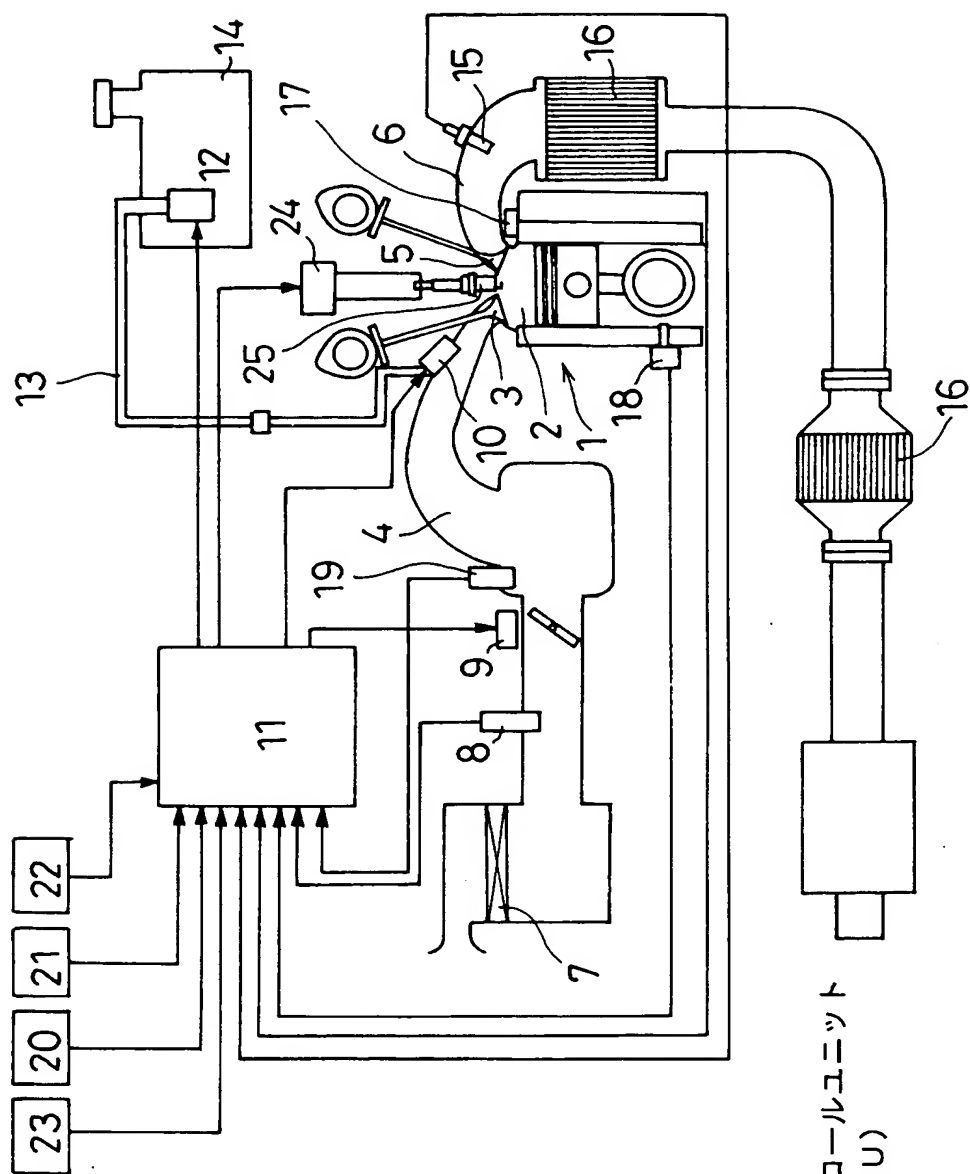
13…燃料配管

14…燃料タンク

15…酸素濃度センサ

【書類名】 図面

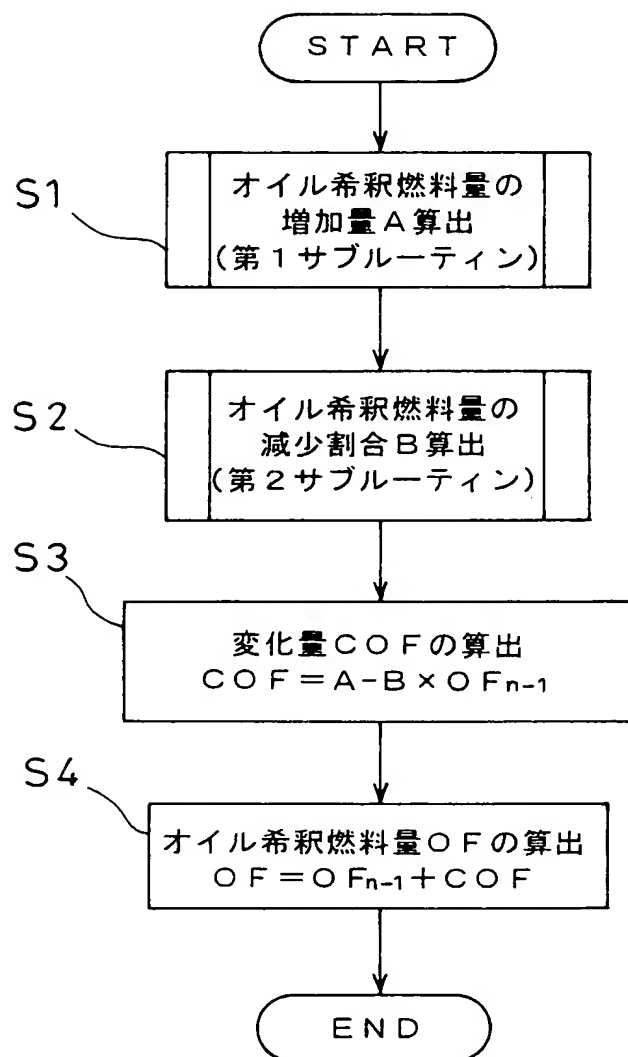
【図 1】



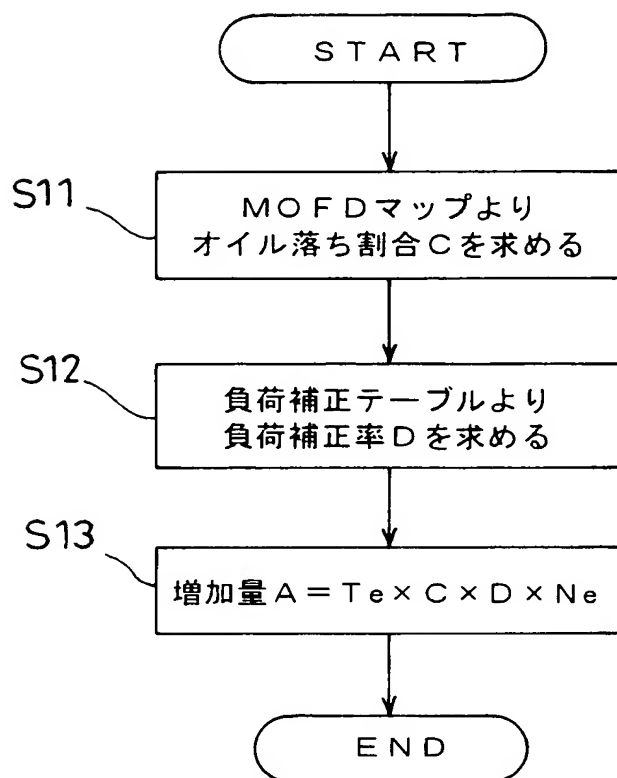
- 1...エンジン本体
- 10...燃料噴射弁
- 11...エンジンコントロールユニット (ECU)
- 12...燃料ポンプ
- 13...燃料配管
- 14...燃料タンク
- 15...酸素濃度センサ



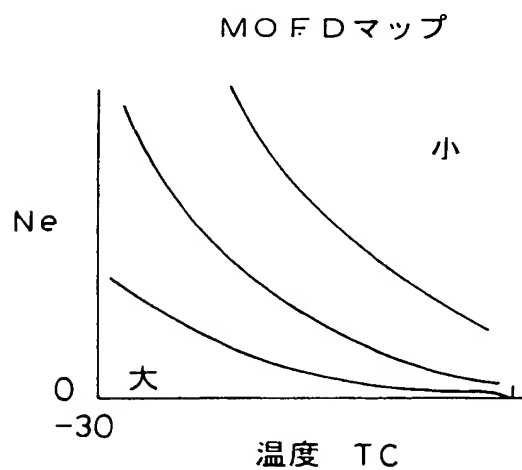
【図 2】



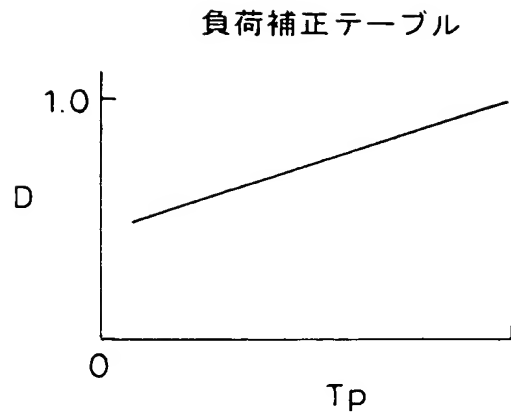
【図 3】



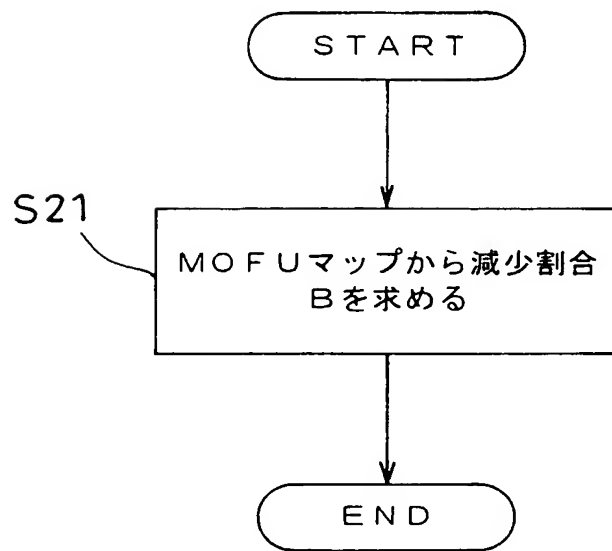
【図 4】



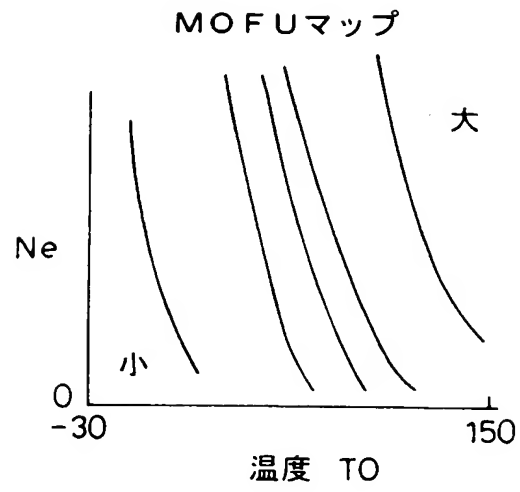
【図 5】



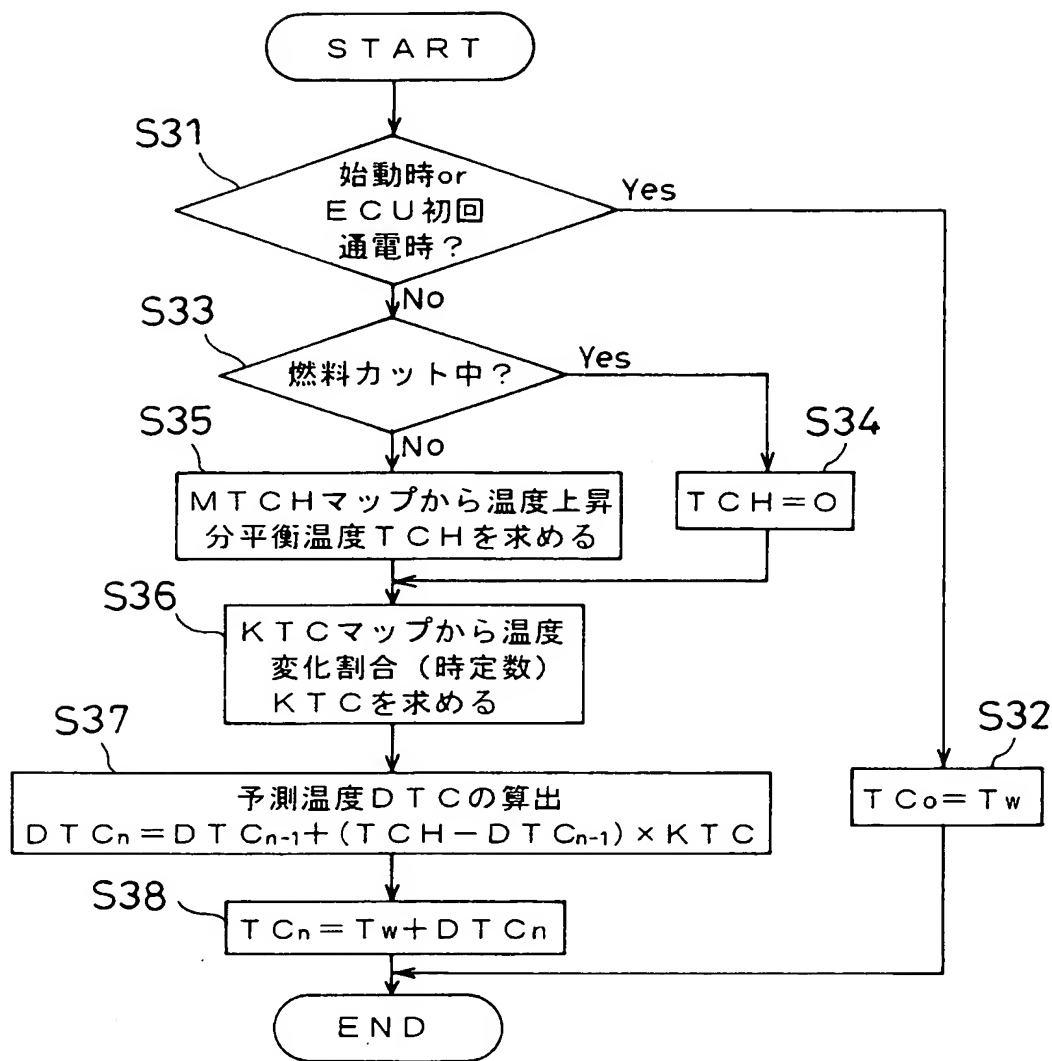
【図 6】



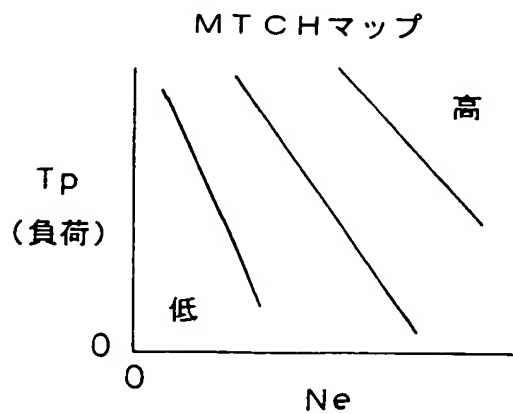
【図 7】



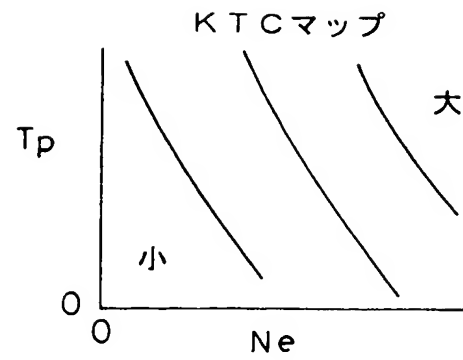
【図 8】



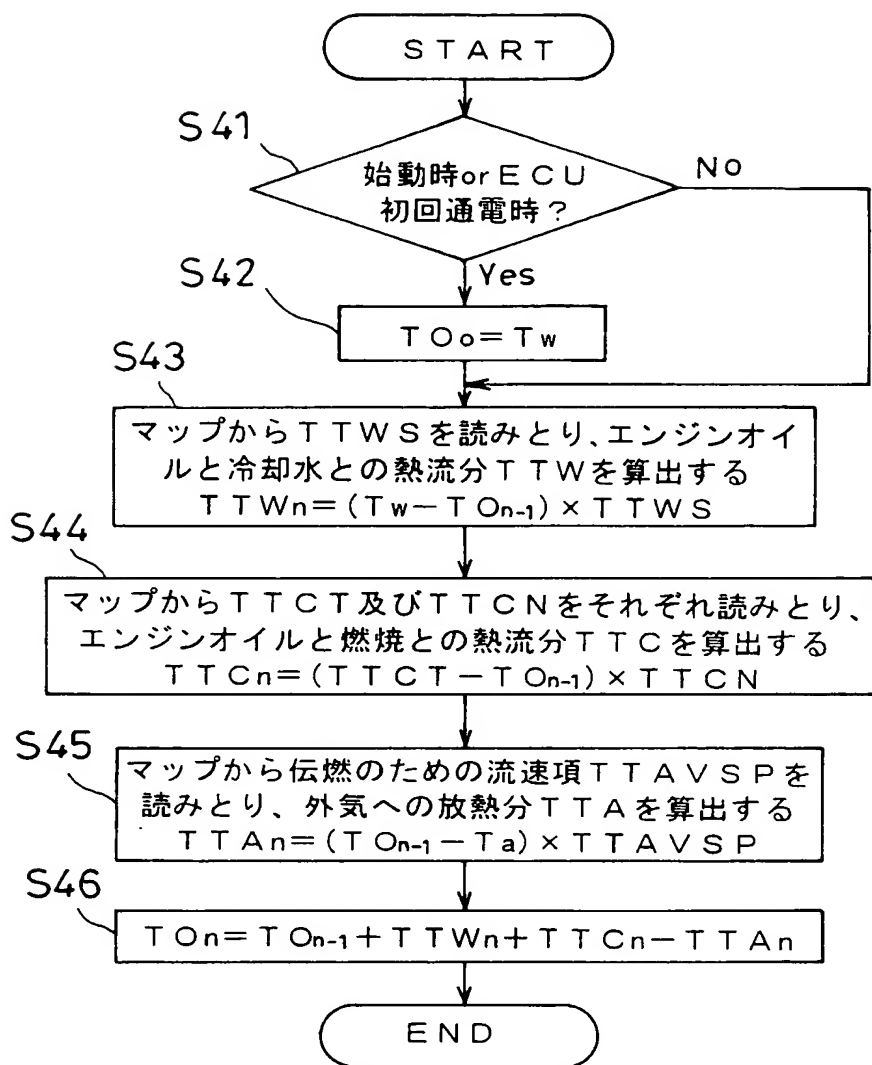
【図 9】



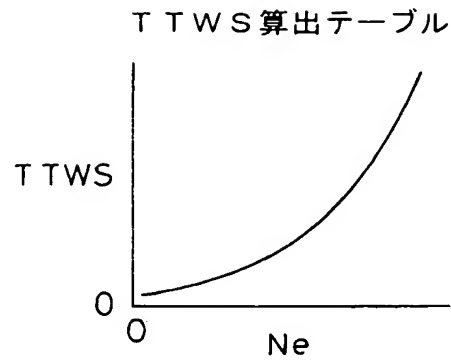
【図 10】



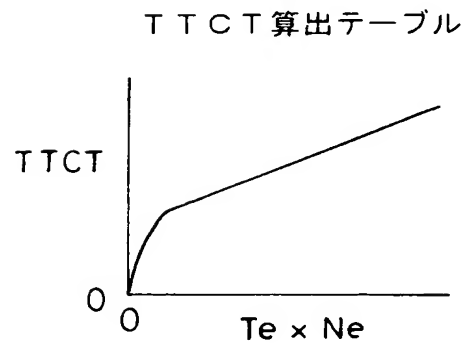
【図 11】



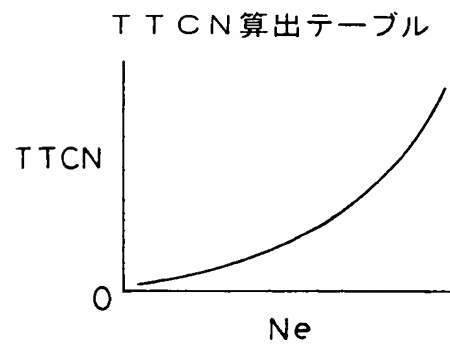
【図 12】



【図 13】

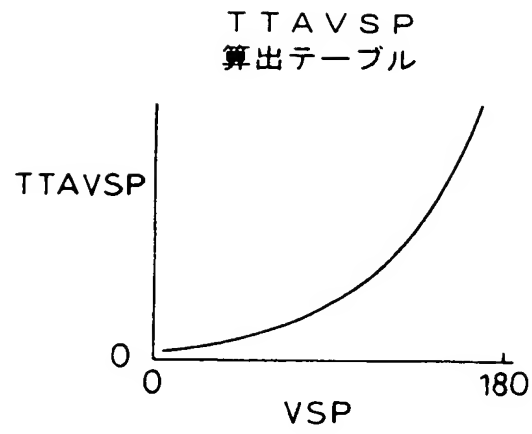


【図 14】

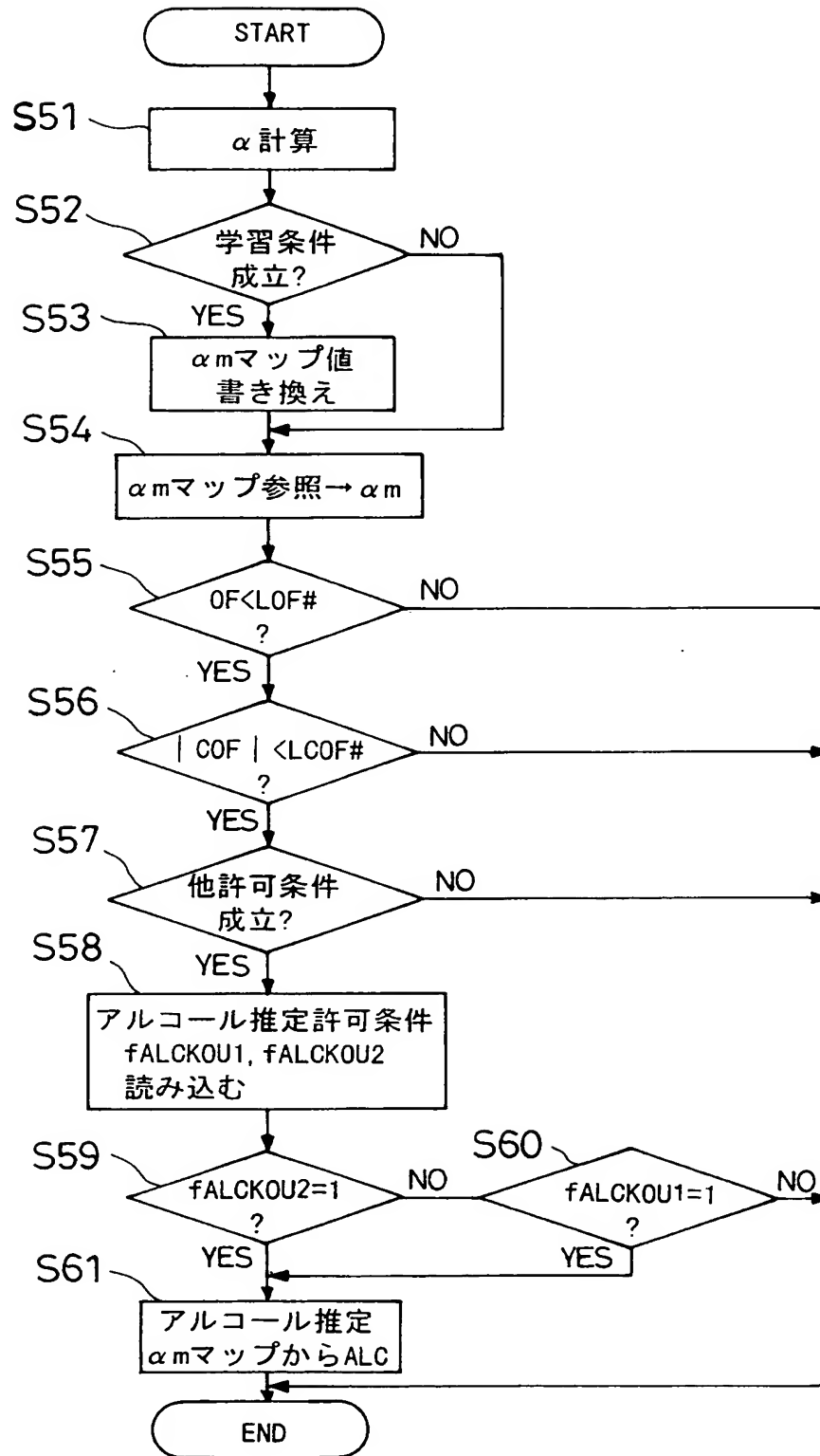




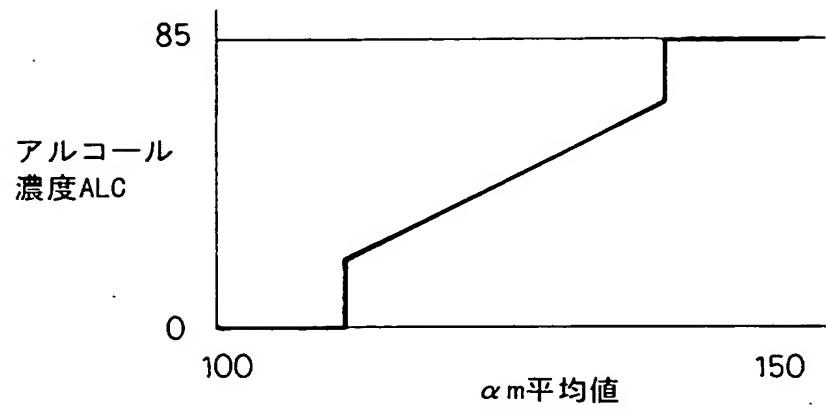
【図 15】



【図 16】

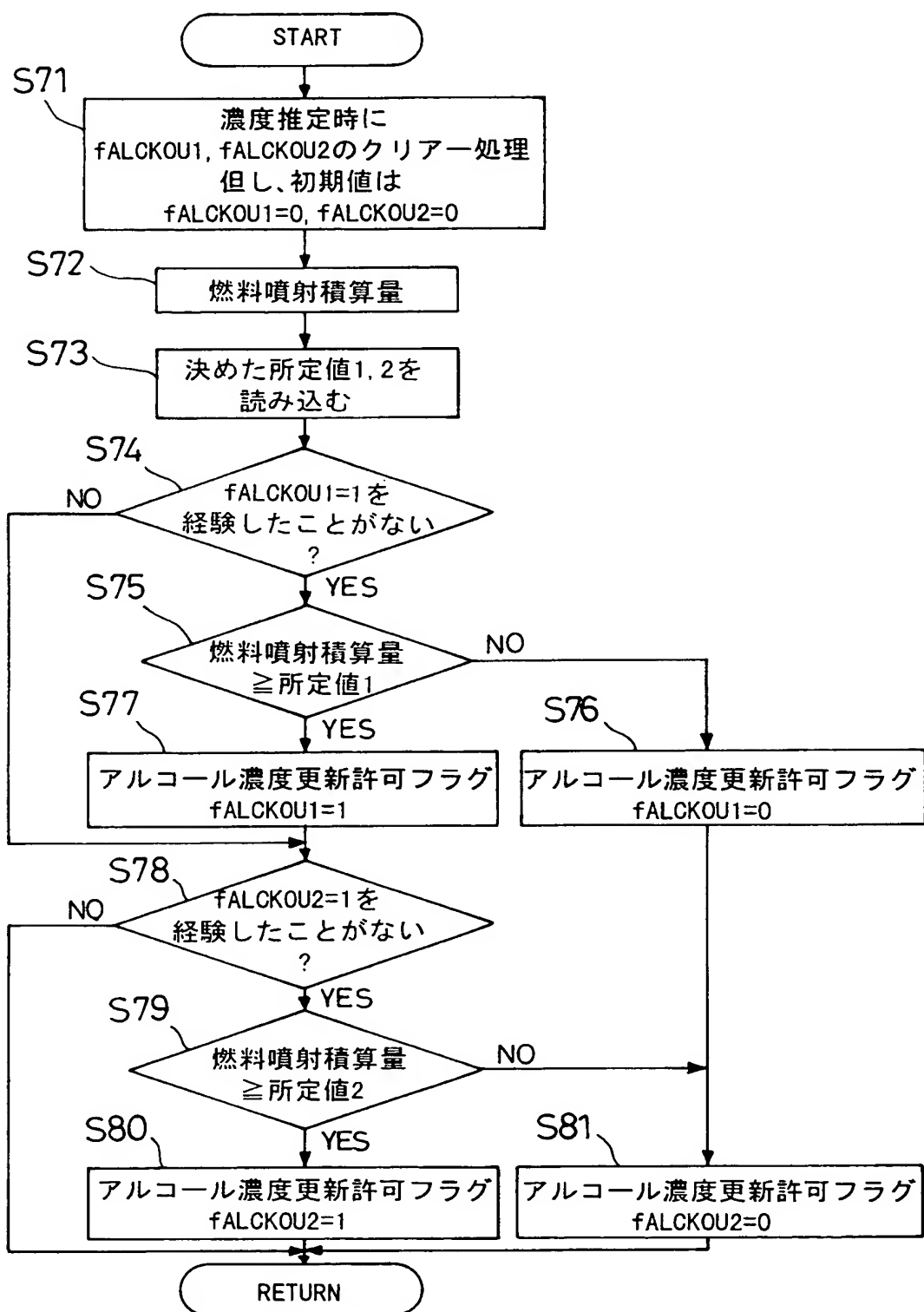


【図 17】

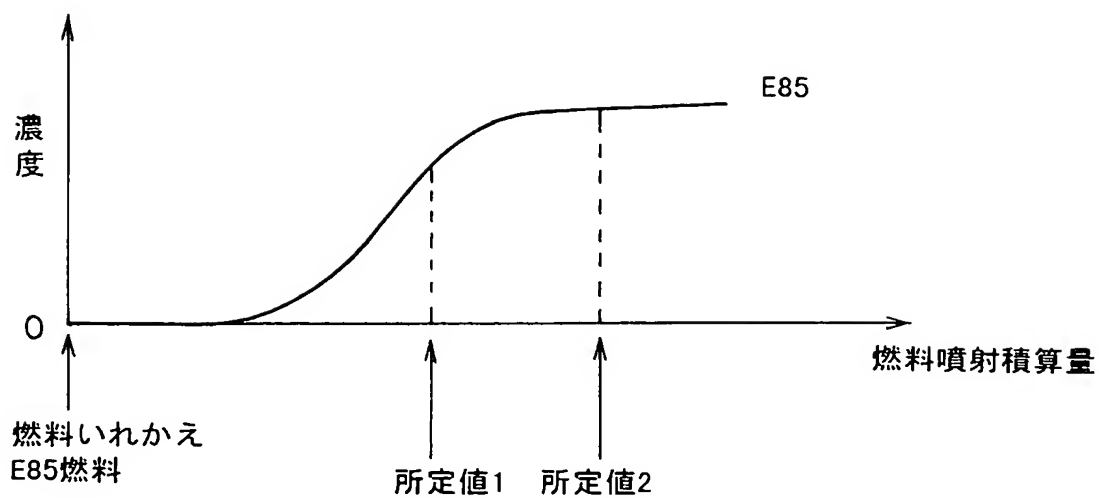


【図18】

## 燃料種推定手段制御フロー



【図 19】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 始動時に、始動不良、排気の悪化を防止する。

【解決手段】 空燃比センサの出力に基づいて燃料内の単一組成分濃度推定を行う内燃機関の燃料性状推定装置において、

エンジン始動後の所定時期に、複数回の燃料性状推定を実施することを特徴とする。これによって、燃料の単一組成分濃度推定を行う頻度を確保することができ、始動不良や排気悪化を防止することができる

【選択図】 図 1 6

特願 2 0 0 3 - 0 7 3 0 6 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 3 9 9 7 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 1 日

[変更理由]

新規登録

住 所

神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地

氏 名

日産自動車株式会社